

The Staff of Life: New Ways to Make Bread

In Western countries, bread is called the staff of life. In developing countries, cereal grains make up an even more important part of people's diets. IDRC is supporting research aimed at making nutritious bread by methods easily used by people in developing countries, with ingredients grown in these countries.

Apart from rice grown in Southeast Asia, cereal grains and grain legumes constitute 75 to 80 per cent of the calories and proteins consumed in developing countries. But bread and bread products, as distinct from coarser home-made products such as the Indian chappati, are increasingly popular.

Joseph H. Hulse, Director of IDRC's Division of Agriculture, Food and Nutrition Sciences, says that bread consumption in Africa is up by 10 per cent each year. He points out: "At a certain stage people move toward bread but wheat often has to be imported because wheat just doesn't grow well in some tropical countries".

In a laboratory at the University of Manitoba, outside Winnipeg, flour from Canadian wheat is mixed and baked in varying proportions with flour from corn, sorghum or millets grown in developing countries. Experiments are starting on composite flours of wheat and high-protein legumes such as African faba beans and chick peas harvested in Asia.

This two-year IDRC project, involving a grant of \$20,000, will be extended six months to the end of 1973 so technicians from developing countries can start to be familiar with making bread from composite flours.

In related IDRC-aided projects, a special grain mill invented by a Canadian engineer was recently developed at the University of Guelph, Ontario, and it is being tested in Maiduguri in North-East Nigeria, turning out bread products for marketing in this rural area under a \$132,250 grant over two years.

"We had to find a method to make bread by hand or human power instead of machine power", says Mr. Hulse. "The bread-making process is still in the laboratory stage and we're looking at application of it in developing countries".

He explains: "We use Canadian expertise to develop the underlying techniques but applying them takes place in developing countries. The old idea was to lift the complete technology one finds in a North American bakery and drop it into a developing country with all the North American recipes. Now we're trying to help the less developed countries to produce new technologies — technologies better suited in scale and mode of operation to their own needs and resources".

Mr. Hulse, who was formerly with the Food and Agriculture Organization and Maple Leaf Mills of Canada, calls grain-milling and bread-from-composite flour "pet projects".

In 1967, when he was working for FAO, the Nigerian Government approached him with a request for a Canadian-developed mill that could be used for a variety of grains. Most mills in developing countries are Western-designed for wheat only.

Le Soutien de la Vie: Nouveaux procédés de panification

Pour les pays occidentaux, le pain est le soutien de la vie. Dans les pays en voie de développement, les grains céréaliers constituent la part la plus importante du régime alimentaire des gens. C'est pourquoi le CRDI patronne des recherches destinées à assurer aux habitants des pays en voie de développement un pain nutritif préparé facilement à partir de produits cultivés chez eux.

Le riz cultivé dans le Sud-Est asiatique mis à part, 75 à 80% des calories et des protéines consommées dans les pays en voie de développement proviennent de grains de céréales et de légumineuses à grains. Mais, il n'en reste pas moins que le pain et les aliments qui en dérivent, à condition toutefois de ne pas les confondre avec le pain de ménage et d'autres aliments rudimentairement préparés, tel le chapatti indien, semblent de plus en plus populaires.

Monsieur Joseph H. Hulse, directeur au CRDI de la Division des Sciences de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Nutrition, affirme que la consommation de pain en Afrique augmente chaque année de 10%. Il précise: "Arrivés à une certaine étape de leur évolution, les peuples se tournent vers le pain, bien qu'il leur arrive souvent d'avoir à importer le blé, cette céréale n'étant pas de culture facile dans certains pays tropicaux".

Des essais ont lieu actuellement, en laboratoire, à l'Université du Manitoba en dehors de Winnipeg, pour le pétrissage et la cuisson d'une pâte provenant d'un mélange de farine de blé canadien avec différentes quantités de farine de maïs, de sorgho ou de mil cultivés dans les pays en voie de développement. Les essais portent, au départ, sur des farines mixtes de blé et de légumineuses à forte teneur en protéines, tels les fèves africaines appelées faba et les pois chiches cultivés en Asie.

Ce projet d'une durée de deux ans, réalisé grâce à l'octroi d'une subvention de vingt mille dollars, sera prorogé pour une nouvelle période de six mois qui se termineront à la fin de 1973, et ce pour permettre aux techniciens des pays en voie de développement de se familiariser avec la panification à partir des farines mixtes.

Dans des projets connexes subventionnés par le CRDI, une meunerie spéciale, invention d'un ingénieur canadien, vient d'être récemment mise au point à l'Université de Guelph, en Ontario. Grâce à une subvention de \$132,250 échelonnée sur deux ans, cette meunerie fonctionne actuellement, à titre d'essai, à Maiduguri dans le nord-est du Nigéria et elle est destinée à répandre sur le marché, dans cette zone rurale, les produits de base servant à la préparation du pain.

"Il nous fallait trouver le moyen de préparer du pain à partir d'un procédé manuel ou en ayant recours à la force humaine et non à la force motrice" a dit monsieur Hulse. "Nous pensons pouvoir appliquer dans les pays en voie de développement le procédé de panification qui fait, pour le moment, l'objet d'essais en laboratoire".

Also in 1967, Maurice Strong, then head of the Canadian International Development Agency, showed Mr. Hulse the blueprint of a machine designed by Leslie Palyi, an engineer who had immigrated to Canada from Hungary. The mill employed two counter-rotating disks to take seed coats off grain by abrasive action without grinding up the germ and endosperm (protein and starch) inside. It could be used for several kinds of grain.

In the past year at Guelph, good flour was made by the Palyi mill using millet, sorghum, corn and legumes, including soybeans, grown in developing countries.

While working for FAO, Mr. Hulse, in cooperation with a British group of scientists, had demonstrated that the "Chorleywood breadmaking process" could be adapted to produce bread from mixtures of Canadian wheat flour and flours derived from other cereals including sorghum, millet, maize and even cassava starch, supplemented with legume proteins. The Chorleywood process uses high energy mixing to replace natural fermentation in dough development. It occurred to the staff of IDRC that mechanized dough development might be achieved by employing sheeting rollers as are used in many bakeries in the Caribbean and in parts of Africa.

The idea was discussed with Dr. Walter Bushuk, Professor of Plant Science at the University of Manitoba, who had been exploring breadmaking using composite flours. Dr. Bushuk, an outstanding cereal scientist, undertook to direct and elaborate upon a hand-operated mechanical development process using sheeting rollers.

"The idea is to use zero power to make bread from flour with locally available materials and as little wheat as possible", explains Dr. Bushuk.

This "practical mixing" method uses a hand-operated or bicycle-operated paddle mixer on flour made from wheat plus one other grain or legume (or possibly two others or even more). This is followed by dough development between special but simple sheeters, and baking of loaves.

In a demonstration, Linda McConnell, the single technician in the IDRC sponsored project, first churned for five minutes at 100 revolutions a minute a mixture of 60 per cent of a small amount of blended flour plus shortening, yeast, salt, sugar, water, malt, bromate and ascorbic acid. Then she added the balance of the flour and kneaded the resulting dough by hand. The dough was scaled off to 160 grams and left in a bowl covered with a damp cloth for a half-hour.

Then Mrs. McConnell passed the dough between two metal sheeting rollers run by an electric motor. "Stronger" dough is subject to 40 sheetings, "weaker" dough to 20 to 30. The sheets were then fermented for 10 minutes at 80 per cent relative humidity and 96 degrees Fahrenheit, passed through the sheeting three times more, rolled up and placed in a mold for 30 seconds.

The dough was put in "pup-loaf" tins, which went into the fermentation cabinet for proofing and then into a revolving oven with a capacity of five loaves. Mrs. McConnell baked them at 430 degrees Fahrenheit for 25 minutes.

All the ingredients are available in developing countries in one form or another except possibly bromate

Il explique: "Nous avons recours aux spécialistes canadiens qui doivent concevoir les techniques de base, mais leur application doit avoir lieu dans les pays en voie de développement. Par le passé, il s'agissait simplement de prendre, dans son ensemble, les techniques découvertes dans une boulangerie de l'Amérique du Nord pour les transplanter dans un pays en voie de développement avec toutes les normes nord-américaines. Par contre, nous essayons maintenant d'aider les pays moins développés à mettre au point de nouvelles techniques, qui seraient mieux adaptées à leurs besoins et à leurs moyens tant du point de vue de leur importance que de leur mode d'exploitation".

Monsieur Hulse, qui collaborait précédemment avec l'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture ainsi qu'avec Maple Leaf Mills du Canada, qualifie la mouture des grains et le pain préparé à partir des farines mixtes de "projets de prédilection".

En 1967, alors qu'il collaborait avec l'OAA, il a eu à se pencher sur une demande formulée par le gouvernement nigérien relativement à une meunerie de conception canadienne susceptible d'assurer la préparation d'une grande variété de grains. Il faut préciser que la majorité des meuneries exploitées dans les pays en voie de développement sont d'une conception occidentale et utiles seulement dans la préparation du blé. C'est en 1967 aussi, que monsieur Maurice Strong, alors président de l'Agence Canadienne pour le Développement International, a montré à monsieur Hulse une photocalque d'une machine construite par l'ingénieur Leslie Palyi, un immigrant hongrois. Cette meunerie comportait deux cylindres tournant en sens contraire pour la décortication des grains par abrasion sans mouler le germe et l'endosperme (la protéine et l'amidon). Elle pouvait traiter plusieurs genres de grains.

L'année passée, à Guelph, la meunerie de Palyi a produit une excellente qualité de farine préparée à partir du mil, du sorgho, du maïs et des légumineuses y compris le soja cultivé dans les pays en voie de développement. Alors qu'il travaillait pour l'OAA, monsieur Hulse a pu, avec la collaboration d'un groupe de scientifiques britanniques, prouver que le "procédé de panification Chorleywood" pouvait se prêter à la préparation du pain à partir de mélanges de farine de blé canadien et différentes farines provenant d'autres céréales notamment du sorgho, du mil, du maïs et même de la cassave, tous enrichis de protéines légumineuses. D'après le procédé Chorleywood le pétrissage était effectué très énergiquement dans le but de remplacer la fermentation naturelle pour l'apprêt de la pâte. Il est venu à l'idée des gens du CRDI que l'apprêt mécanique de la pâte pouvait être réalisé grâce à des cylindres lamineurs utilisés dans plusieurs boulangeries dans les Caraïbes et dans certaines parties de l'Afrique.

Cette idée a été soumise au docteur Bushuk, professeur de phytologie à l'Université du Manitoba qui faisait alors des recherches sur la panification à partir de farines mixtes. Le docteur Bushuk qui est une sommité comme céréaliste, s'est chargé de faire fabriquer et d'étudier une machine pour l'apprêt de la pâte qui utiliserait les cylindres lamineurs et qui serait actionnée à la main.

"Il s'agit de n'avoir recours à aucune énergie mécanique pour la préparation du pain à partir de la farine et d'utiliser seulement des appareils disponibles sur place tout en faisant rentrer le moins de blé possible



Technician Linda McConnell kneads dough made from composite flours at University of Manitoba laboratory.

Linda McConnell, une technicienne de l'Université de Manitoba, en train de pétrir une pâte obtenue à partir d'un mélange de farines.



Passing dough through a sheeter run by a bicycle, a vehicle common in developing countries.

Passage de la pâte dans un cylindre lamineur actionné par une bicyclette, moyen de locomotion d'usage courant dans les pays en voie de développement.

dans la composition de la pâte", explique le docteur Bushuk.

Pour l'application de ce procédé de "pétrissage pratique" il y a lieu de recourir à un pétrisseur actionné à la main ou à un mixeur à aubes actionné par bicyclette. Ces appareils se prêteraient bien au traitement de la farine provenant du blé plus un autre genre de grain ou de légumineuse (ou même deux autres genres ou plus). Cette opération est suivie par l'apprêt de la pâte grâce à un cylindre lamineur spécial, mais de conception rudimentaire, et enfin la cuisson du pain.

Dans une de ses expériences Linda McConnell, la seule technicienne travaillant au projet parrainé par le CRDI, a suivi le processus suivant: d'abord, elle a préparé un petit mélange composé de farine mixte, de shortening, de levure, de sel, de sucre, d'eau, de malt, de bromate et d'acide ascorbique. Elle a pris ensuite 60% de ce mélange pour le faire battre pendant une durée de 5 minutes à 100 tours/minutes. Par après elle a ajouté le restant du mélange et a pétri la pâte obtenue à la main. Puis elle a ramené cette pâte à 160 grammes qu'elle a mis dans un bol recouvert d'un linge humide, pour la faire reposer pendant 30 minutes.

Après cela, madame McConnell a fait passer cette pâte entre deux cylindres lamineurs actionnés par un moteur électrique. La pâte à "forte consistance" a été soumise à 40 passages, celle à "faible consistance" n'en demandant que 20 ou 30. Les patons préparés ont été fermentés par la suite pendant une durée de 10 minutes à 96 degrés Fahrenheit et à 80% d'humidité relative; la pâte a été de nouveau repassée trois fois dans le cylindre puis roulée et placée dans un moule pendant 30 secondes.

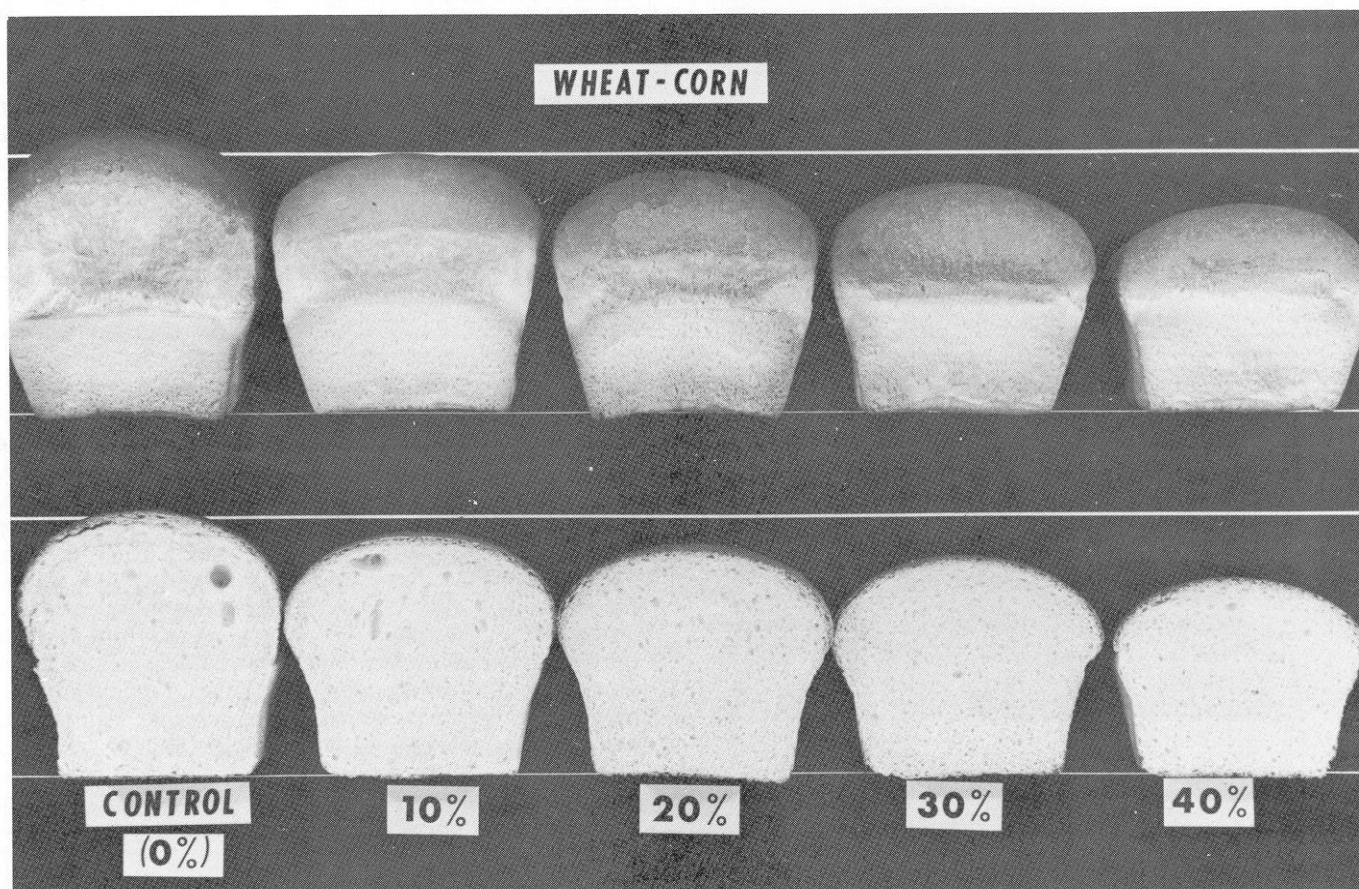
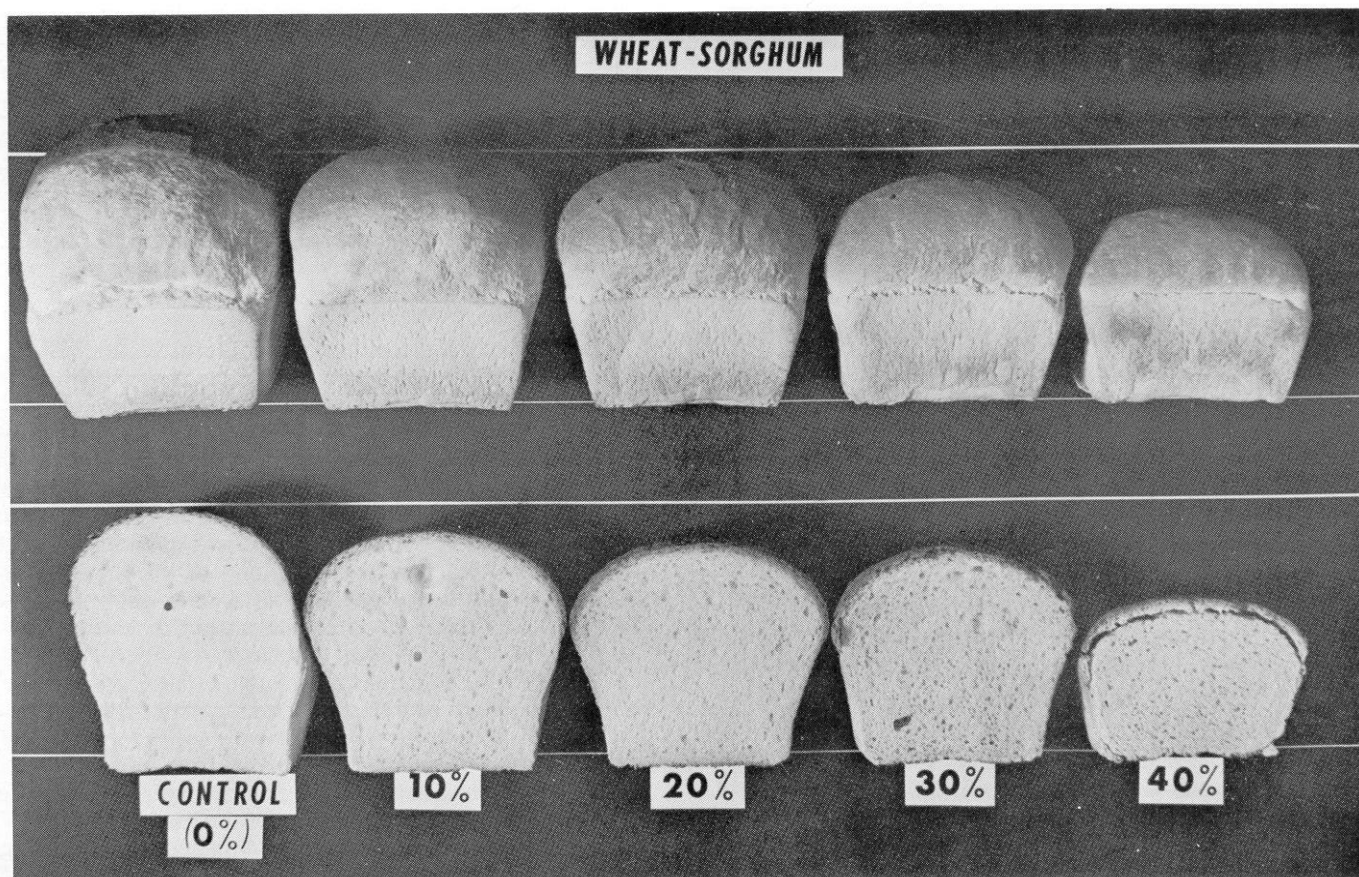
Puis la pâte a été placée dans des formes "pour petits pains" à l'intérieur du cabinet de fermentation pour son pointage, pour passer ensuite dans un four tournant qui peut contenir jusqu'à 5 pains. La pâte a été soumise à la cuisson à une température de 430 degrés Fahrenheit pendant une durée de 25 minutes.

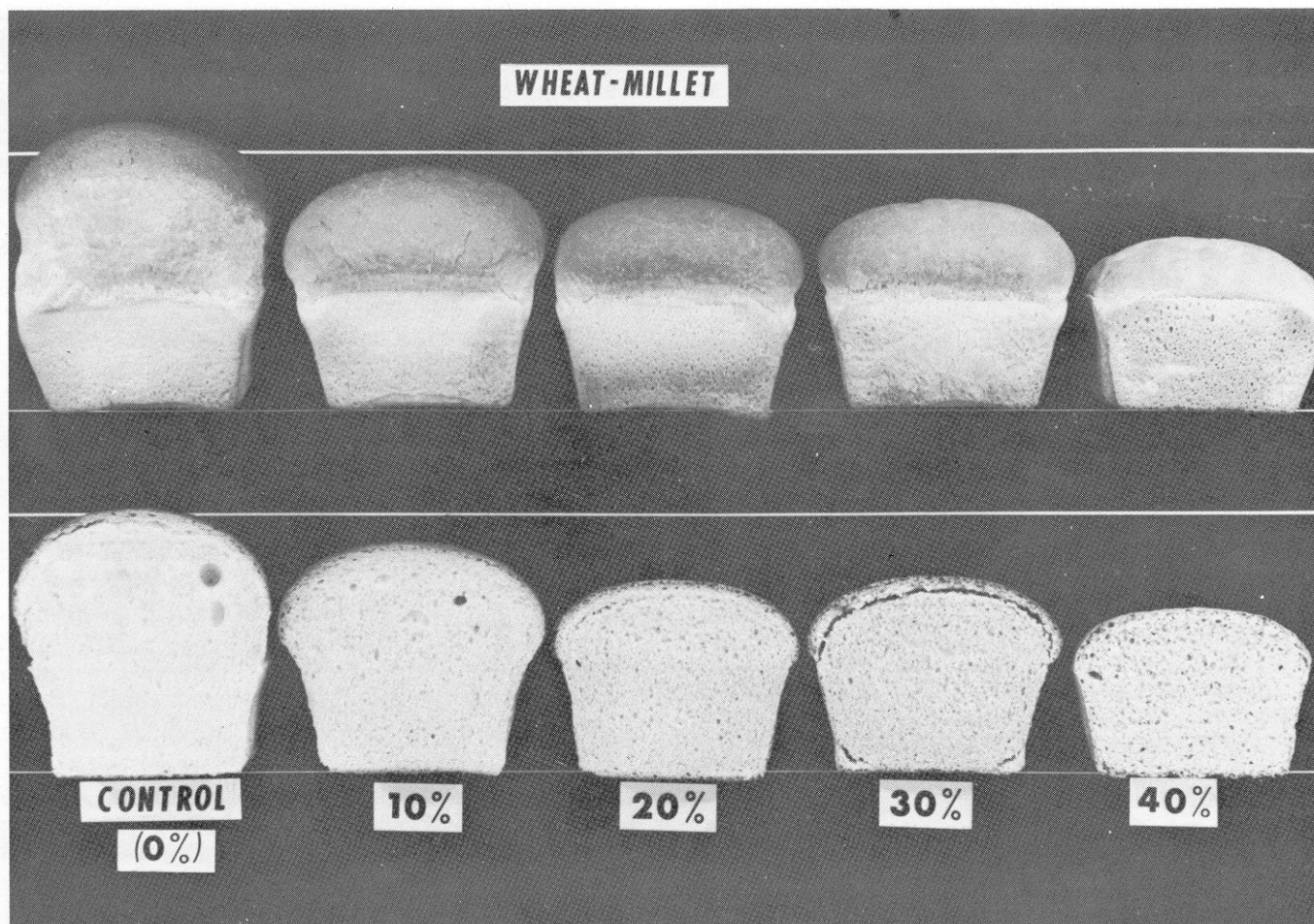
Tous les ingrédients nécessaires existent dans les pays en voie de développement, sous une forme ou une autre, à l'exception, peut être, du bromate et de l'acide ascorbique qui améliorent la qualité de la pâte mais qui ne sont pas absolument nécessaires.

Le cylindre utilisé pour étendre la pâte est fait en bois franc et il peut être actionné soit à la main, soit par une bicyclette. Une bicyclette ordinaire, tout à fait semblable à celle qu'utilisent les millions vivant dans les pays en voie de développement, est installée dans le laboratoire et la roue arrière ou même le pignon arrière peut être utilisé pour faire tourner le cylindre. Une bicyclette peut aussi être utilisée pour faire tourner une baratte ou un agitateur pour le pétrissage de la farine.

Il est possible d'assurer la fermentation d'une façon naturelle sans avoir à mettre la pâte dans un cabinet, comme il est possible aussi d'employer un four à briques chauffé au bois au lieu d'employer un four électrique. Parfois la pâte est pétrie à nouveau, au laboratoire, après la fermentation mais le pétrissage manuel est préférable en ce sens qu'il permet la constitution d'une pâte qui est homogène et qui ne se détache pas facilement.

Les "petits pains" essayés, diffèrent en qualité, en fonction de ce qui est mélangé avec le blé et la proportion de ce mélange. Le docteur Bushuk affirme qu'un





and ascorbic acid, which improve the dough but are unnecessary.

The sheeting rolls can be made of hard wood and turned by hand — or bicycle. An ordinary two-wheeler like those used by millions of people in developing countries is installed in the laboratory, and the rear wheel or possibly the sprocket can be used to turn the rolls. A bicycle can also be used to turn a churn or paddle for mixing flour.

Fermentation can be done naturally instead of in a cabinet, and a brick oven using wood as fuel can be used instead of an electric oven. Remixing is sometimes done in the laboratory after fermentation but hand methods are better in the sense that the dough structure is less likely to break down.

The experimental pup-loaves vary in quality depending on what is mixed with wheat and in what proportion. Dr. Bushuk said a mixture of 20 per cent African millet and Canadian wheat produces a loaf up to Canadian standards. A loaf of 20 per cent corn and wheat is also considered good, and a loaf of 20 per cent sorghum and wheat almost as good. The amount of wheat varies from 60 to 80 per cent but in Nigeria a 100 per cent sorghum loaf has been made.

Attention is being given now to mixing wheat and legumes in flour to bring the protein content up to 20 per cent or more, compared with 13.5 per cent in wheat loaves.

Mr. Hulse stresses the importance of making practical use in developing countries of whatever new is

mélange de 20% de mil africain et de blé canadien peut permettre de produire un pain qui respecte les standards canadiens. Il en est de même d'un pain composé de 20% de maïs et de blé, et le pain fait, de 20% de sorgho et de blé, lui est presque comparable. La quantité de blé varie de 60 à 80%, mais au Nigéria un pain a été préparé à partir de 100% de sorgho. Une certaine importance est donnée maintenant au mélange composé de farine de blé et de légumineuses dans le but d'augmenter la teneur en protéines jusqu'à 20% ou plus, teneur qui doit être comparée avec les 13.5% dans les pains de blé.

Monsieur Hulse souligne l'importance qu'il y a à appliquer pratiquement dans les pays en voie de développement tout ce qui est nouvellement connu sur les méthodes anciennes de préparation du pain. A signaler que le Brésil, la Colombie, le Ghana, l'Inde, le Pérou, le Sénégal tout comme le Nigéria ont fait part de leur désir d'appliquer de nouveaux procédés de panification. Des observateurs d'instituts de recherches établis au Liban et au Nigéria visiteront l'Université du Manitoba cet été et leur visite doit être considérée comme un premier pas de franchi pour la formation d'instructeurs provenant des pays en voie de développement en vue de les familiariser avec les nouveaux procédés. A Maiduguri, au Nigéria, les jeunes femmes ont montré combien elles étaient intéressées à acheter dans les coopératives et les bazars une grande variété de pains nouveaux préparés à partir du blé, du maïs, du mil et du sorgho, autant de grains cultivés sur place.

learned about the age-old process of making bread. Brazil, Colombia, Ghana, India, Peru and Senegal as well as Nigeria have expressed interest in new bread-making methods. Observers from research institutes in Lebanon and Nigeria will visit the University of Manitoba this summer as a first step in training instructors from developing countries in the new processes. In Maiduguri, Nigeria, younger women have shown they are eager to buy in co-ops and bazaars a widening range of new bread products made from wheat, corn, millet and sorghum, all grown locally. University of Alberta research workers are assisting in this application of techniques developed in Canada.

"As more people move into urban communities and as women become emancipated, bread becomes more and more a convenience food", asserts Mr. Hulse. "We're encouraging new techniques to make subsistence grains more attractive in developing countries".

Recognizing a "Crisis" in World Development

Citing the "failure of development to get back to the grassroots", Lady Jackson (Barbara Ward) told more than 400 delegates to the 13th World Conference of the Society for International Development that a "crisis perception" is starting to emerge.

The British economist, a member of IDRC's Board of Governors, gave the concluding address at the conference, held February 22 to 25 in San José, Costa Rica. The conference theme was Political and Social Realities of Development: Recognition and Response.

"The tragedy of development is that Western economics are squandering the resources of this planet at a frightening rate", said Lady Jackson. "Eighty per cent of the raw materials are used for the purpose of allowing 20 per cent of the world population to grow wealthier".

She also emphasized that "technology can liberate humanity only if there is a prior concern for a more equitable distribution of the wealth involved".

Lady Jackson warned that the Depression of 1929 could be repeated with even worse consequences if rich nations and peoples become sated with goods but continue "competing with the rich without any thought for the poor".

At the same time, Lady Jackson asserted that maldistribution of wealth can only end if mass opportunities are made part of the development process. Large internal markets must be created within developing countries, she said, instead of the rich getting richer and the poor getting poorer.

Paul-Marc Henry of France, President of the SID, said: "A global development strategy has never really been in existence, save in the planners' minds". One result of many countries' failure to develop economically, he said, has been the collapse of democratic political systems.

Mr. Henry said that the illusion has been lost that Western technology could be transported to develop-

Des chargés de recherches de l'Université d'Alberta prêtent leur concours pour l'application pratique de ces techniques mises au point au Canada.

"A mesure que les gens se dirigent de plus en plus vers les centres urbains et à mesure que l'émancipation des femmes devient plus totale, le pain devient, de plus en plus, un aliment utile" soutient monsieur Hulse. "Nous encourageons l'application de nouvelles techniques afin de rendre l'usage des grains comme moyen de subsistance encore plus intéressant dans les pays en voie de développement".

Une Sensation de "Crise" domine le Monde du Développement

Devant plus de 400 délégués réunis à la treizième conférence mondiale de la Société pour le Développement International, Lady Jackson (Barbara Ward) déclare en reprochant au "développement de ne s'être pas consacré aux communautés rurales" qu'une "sensation de crise" prend de plus en plus forme.

L'économiste britannique, qui d'ailleurs est membre du Conseil des Gouverneurs du CRDI, a prononcé le discours de clôture à la Conférence qui a eu lieu à San José, Costa Rica, du 22 au 25 février. La conférence portait sur les réalités politiques et sociales du développement: reconnaissance et réaction.

"La tragédie dans laquelle le développement se débat est due aux systèmes économiques occidentaux qui favorisent le gaspillage des ressources de cette planète à une cadence effrayante", dit Lady Jackson. "Pour permettre à 20% de la population mondiale de mener une vie encore plus prospère, 80% des matières premières leur sont affectés".

Elle ne manque pas de souligner aussi que "la technologie ne peut affranchir l'humanité tant que le but principal poursuivi n'est pas d'atteindre à une distribution encore plus équitable de la richesse".

Lady Jackson prévoit que la dépression de 1929 pourrait se répéter avec des conséquences encore plus néfastes si les nations et les peuples riches disposent d'une pléthore de biens tout en continuant "à se surpasser dans l'intérêt des riches sans avoir une pensée pour les pauvres". Par la même occasion, Lady Jackson ajoute que la répartition inadéquate des biens ne pouvait être corrigée qu'à la condition de prendre en considération les intérêts des masses dans le déroulement du développement. Il faut ouvrir de grands débouchés internes dans les pays en voie de développement, dit-elle, au lieu de continuer à rendre les riches encore plus riches et les pauvres encore plus pauvres.

De son côté, monsieur Paul-Marc Henry qui est Français et président du SDI ajoute: "sauf dans l'esprit des planificateurs, il n'y a jamais eu une politique de